

- **Atelier mathématique du lycée Paul Guérin** : présentations par les élèves des résultats de leurs travaux de recherche ;
- Conférence « **Monnaies cryptographiques et blockchains : Bitcoin et au-delà** » par Jean-Paul Delahaye ;
- Programme de l'après-midi, à destination des professeurs :
 - échanges entre les collègues de collège, de lycée et du supérieur pour discuter du suivi des élèves et des attendus post-bac ;
 - en parallèle de la table ronde précédente, atelier de présentation et de prise en main de divers outils numériques : Capytale, Mathaléa, Mathlive...

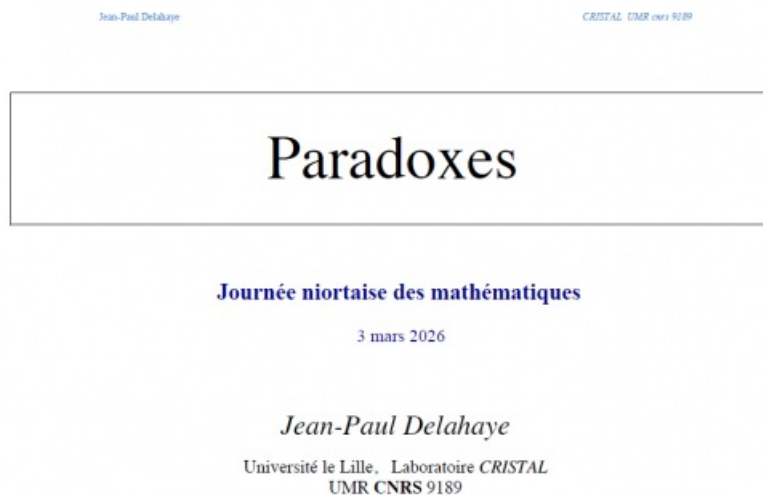
► Page suivante : "*Conférences de M. Delahaye*"


● Conférences de M. Delahaye


○ Les paradoxes

Résumé par l'auteur :

Les paradoxes sont parfois le résultat d'erreurs qu'on doit corriger. Dans d'autres situations, ils obligent à développer de nouveaux concepts et outils. Ils ont une grande utilité en mathématiques et sont à l'origine de progrès importants. Pourtant les résoudre est un jeu ! À l'aide d'exemples nous illustrerons différents types de paradoxes en nous attachant tout particulièrement aux paradoxes graphiques et logiques. Principaux paradoxes abordés : les figures impossibles, les paradoxes géométriques de Curry, le paradoxe de Mona Lisa, les paradoxes statistiques de Simpson, les calculs faux, etc.



Support de présentation de la conférence sur les paradoxes par Jean-Paul Delahaye (cliquer sur l'image pour accéder au diaporama) 

Bibliographie : Jean-Paul Delahaye, « Au pays des paradoxes (50 paradoxes) », Éditions Belin, 2008 (présentation de l'ouvrage sur [le site de l'académie de Nantes](#) )



Triangle de Curry

o Monnaies cryptographiques et blockchains : Bitcoin et au-delà

Résumé par l'auteur :

Monnaies cryptographiques, Bitcoin, Ethereum, blockchains publiques et privées, minage, smart-contract, etc. Les événements se succèdent à grande vitesse sur ces sujets liés les uns aux autres mais dont il est assez difficile de suivre tous les développements et toutes les péripéties. Le but de la présentation sera à la fois de rappeler et d'expliquer les concepts fondamentaux de ces domaines et technologies, et de faire la liste des points principaux qu'il faut avoir en tête pour en suivre l'actualité.

Jean-Paul Delahaye, Centre de recherche en informatique, signal et automatique de Lille (CRISTAL UMR 9189 CNRS)



Monnaies cryptographiques et blockchains : Bitcoin et au-delà

Journée niortaise des mathématiques

Jean-Paul Delahaye

Professeur émérite à l'Université de Lille

CRISTAL : Centre de recherche en informatique, signal et automatique de Lille, UMR 9189 CNRS



Support de présentation de la conférence sur les crypto-monnaies par Jean-Paul Delahaye (cliquer sur l'image pour accéder au diaporama)

Bibliographie : Jean-Paul Delahaye, « Au-delà du Bitcoin : dans l'univers de la Blockchain et des Cryptomonnaies », Édition Dunod, 2022 (présentation de l'ouvrage sur [le site de l'éditeur](#))



Conférence sur les cryptomonnaies

● Exposés de travaux d'élèves


○ Tout relier sans se croiser (ou presque)

Ève, Sibylle et Clémence ont mené des recherches sur le problème mathématique consistant à relier n maisons à m ressources (eau, gaz, électricité) en cherchant à obtenir le minimum de croisements possible.

Tout relier sans se croiser (ou presque)

Ève BORDET-MÉZIÈRES
Sibylle DURAC
Clémence MALICOT

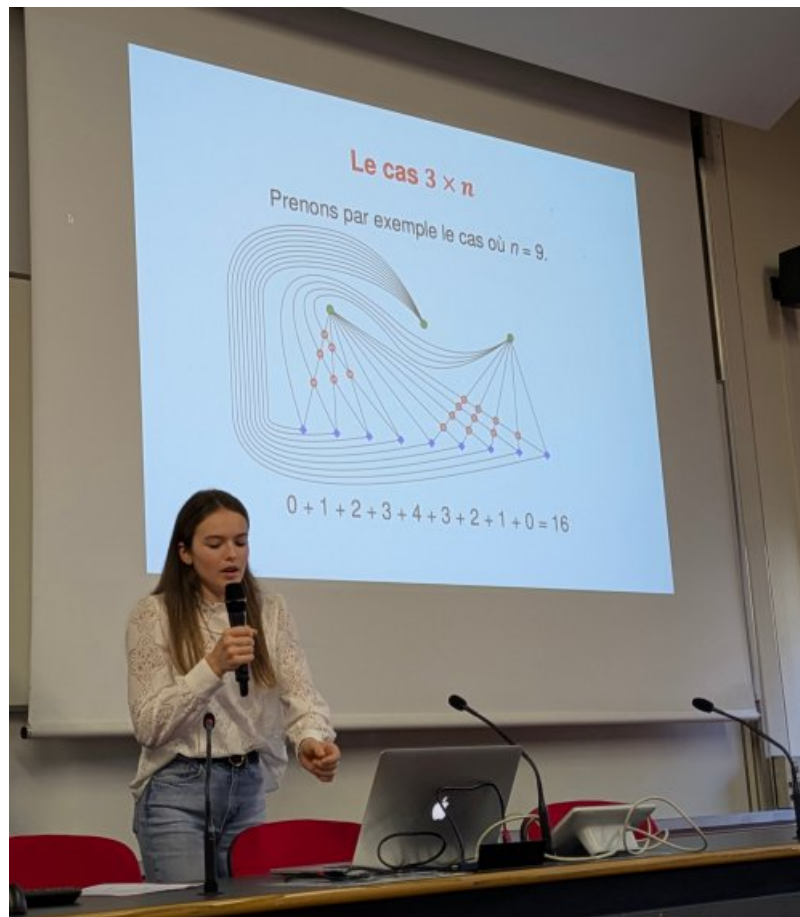


Support de présentation des travaux d'Ève, Sibylle et Clémence (cliquer sur l'image pour accéder au diaporama) 

Leur étude s'est articulée autour de plusieurs axes :

- Expérimentation et généralisation : Après avoir analysé le cas classique des 3 maisons et 3 ressources, elles ont testé de nombreuses configurations pour dresser un tableau de résultats et formuler des conjectures.
- Utilisation de la théorie des graphes : Elles ont exploité la formule d'Euler pour les graphes planaires ($S + R = A + 2$) afin de démontrer mathématiquement qu'il est impossible de relier 3 maisons à 3 ressources sans aucun croisement.
- Établissement de formules : Leurs travaux les ont menées à proposer des formules spécifiques pour prédire le nombre de croisements dans le cas $3 \times n$, en distinguant les nombres pairs et impairs de ressources.

Elles souhaitent désormais démontrer ces formules et trouver une solution universelle pour n'importe quel nombre de maisons et de ressources.



Exposé élèves : tout relier sans se croiser (ou presque)

o Les planchettes

Nina et Matilde ont étudié comment obtenir le débordement maximal d'un empilement de planchettes (type Kapla) au bord d'une table sans que l'ensemble ne bascule.

Les planchettes

Nina DESSARD
Matilde FERNANDES-FERREIRA

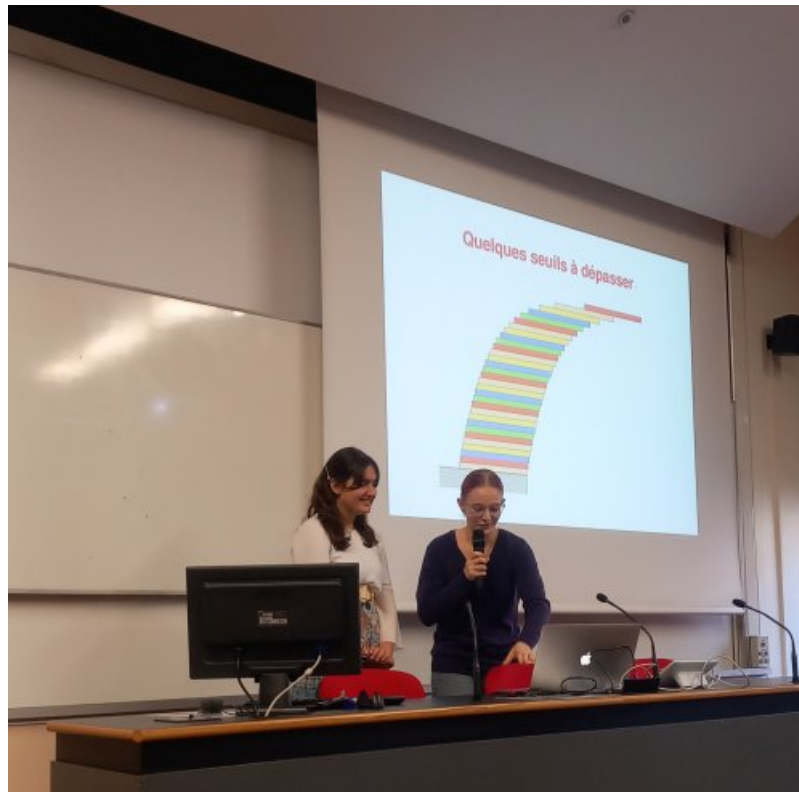


Support de présentation des travaux de Nina et Matilde (cliquer sur l'image pour accéder au diaporama) [🔗](#)

Leurs travaux ont permis de mettre en évidence les points suivants :

- Approche mathématique : En s'appuyant sur le calcul du centre de gravité de l'empilement, elles ont démontré qu'il est possible de dépasser la longueur d'une planchette en utilisant des décalages calculés.
- Formule générale : Elles ont établi que le débord maximal pour n planchettes correspond à la moitié de la somme de la série harmonique : $\frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} \right)$
- Simulations et limites : À l'aide d'un programme en Python, elles ont calculé que pour atteindre un débord de 10 fois la longueur d'une planchette, il faudrait plus de 272 millions de planchettes.

Elles concluent que le débord peut théoriquement être aussi grand que l'on veut, bien que le nombre de planchettes nécessaires devienne rapidement colossal.



Exposé élèves : les planchettes.

○ Équité ≠ Égalité

Les travaux de recherche de Péma et Evan portent sur le partage équitable d'une mise lors d'un jeu de hasard (comme le pile ou face) interrompu avant son terme.

Équité ≠ Égalité

Péma KOWALSKI, Evan OLIVIER



Équité ≠ Égalité : support de présentation des travaux de Péma et Evan (cliquer sur l'image pour accéder au diaporama) [↗](#)

Pour résoudre ce problème, ils ont procédé par étapes :

- Ils ont d'abord utilisé des arbres de probabilités pour des cas simples afin de déterminer la probabilité de victoire de chaque joueur selon le score au moment de l'arrêt.
- Ils ont ensuite modélisé une formule générale s'appuyant sur la loi binomiale et les coefficients du triangle de Pascal pour traiter des scores plus élevés, comme un meneur à 7 points contre 3 dans une partie en 10 points gagnants.
- Enfin, ils ont conçu un algorithme récursif pour automatiser le calcul de ces probabilités de gain.

Leur analyse démontre que l'équité ne consiste pas à partager la mise selon les points déjà acquis, mais selon les probabilités futures de gagner si le jeu s'était poursuivi.



Exposé élèves : Équité \neq Égalité :


► Page suivante : "Échanges de l'après-midi"


● Échanges de l'après-midi

L'après-midi a été consacré à une table ronde réunissant des professeurs de collège, de lycée et du supérieur sur la liaison inter-degré du collège à l'université. Les discussions de cette année ont porté sur la mutualisation des ressources avec la création de plateformes de dépôts permettant le partage de documents.




La thématique retenue cette année était le calcul vectoriel que le nouveau programme de cycle 4 réinstalle en troisième, avec une entrée "Translation et vecteurs" et les objectifs d'apprentissage suivants :

- Définir et utiliser la translation : définition ponctuelle avec parallélogramme.
- Définir et utiliser les notions de vecteur, de vecteurs égaux, de vecteur nul, d'opposé d'un vecteur.
- Définir et utiliser la somme de deux vecteurs par enchaînement de deux translations.
- Découvrir et utiliser la relation de Chasles.

 [Analyse longitudinale des programmes sur le calcul vectoriel](#) (PDF de 39.8 ko)
Analyse longitudinale des programmes selon l'axe du calcul vectoriel

 [Diaporama de présentation sur la comparaison des programmes](#) (PDF de 76.3 ko)
Comparaison des programmes sur le thème du calcul vectoriel

En parallèle, un atelier a proposé aux collègues participants de prendre en main certains outils numériques très utiles pour l'enseignement des mathématiques :

- [Capytale](#)  est une plateforme numérique pédagogique développée pour les enseignants et les élèves, permettant de créer, partager et évaluer une grande diversité d'activités interactives, notamment en programmation (Python, HTML/CSS/JS, SQL, Scratch) et en mathématiques (géométrie interactive, calcul formel). Elle offre un suivi en temps réel du travail des élèves et une bibliothèque d'activités partagées par des enseignants, avec la possibilité de cloner les productions de collègues ou de concevoir une activité en co-écriture.
- [MathALÉA](#)  est une plateforme libre et collaborative, développée par un collectif d'enseignants de mathématiques (CoopMaths), qui permet de générer des exercices personnalisés et aléatoires pour tous les niveaux, du cycle 3 à l'université. Les exercices créés par MathALÉA peuvent d'ailleurs être convertis en activité MathALÉA dans Capytale.
- [MathLive](#)  est une plateforme numérique conçue pour dynamiser l'enseignement des mathématiques au collège et au lycée. Son objectif principal est de favoriser l'apprentissage actif et collaboratif grâce à des quiz interactifs, des activités multijoueurs et des exercices auto-corrigés, adaptés à tous les programmes scolaires. Les enseignants peuvent créer ou utiliser des activités clés en main (statistiques, probabilités, courbes, GeoGebra, etc.), puis les projeter en classe ou les assigner en devoirs.

► Page suivante : "Bilan et remerciements"

● Bilan et remerciements

Au vu des retours des participants, le bilan de cette journée s'avère très satisfaisant et nous nous réjouissons de la réussite de ce projet que nous souhaiterions pérenniser sur les prochaines années.

En attendant une éventuelle cinquième édition, nous concluons par des remerciements nourris à l'adresse de nos partenaires sans qui cet événement n'aurait pu voir le jour :

- Nous souhaitons vivement et sincèrement remercier les équipes de direction des trois lycées généraux et technologiques du niortais (Jean Macé, Paul Guérin, Venise Verte) pour leur soutien moral, financier et logistique.
- Nous adressons aussi nos remerciements aux principaux des collèges de secteur qui ont bien voulu libérer leurs enseignants afin qu'ils puissent participer à cette journée formatrice et enrichissante.
- Nous remercions également l'inspection pédagogique régionale de mathématiques et l'EAFIC qui ont soutenu le projet depuis le début et nous ont accompagnés dans nos démarches.
- Pour finir, nos derniers remerciements vont à l'ensemble des services du pôle universitaire de Niort (administratif, pédagogique, restauration,...) qui a eu la gentillesse de nous accueillir dans ses locaux et nous a ouvert les portes de son restaurant universitaire.



Documents joints

 [Équité ≠ Égalité](#) (PDF de 1004.8 ko)

Équité ≠ Égalité : support de présentation des travaux de Péma et Evan

 [Les planchettes](#) (PDF de 1.2 Mo)

Les planchettes : présentation des travaux de Nina et Matilde

 [Tout relier sans se croiser \(ou presque\)](#) (PDF de 7.9 Mo)

Tout relier sans se croiser (ou presque) : présentation des travaux d'Ève, Sibylle et Clémence.